1　概述

1.1 适用范围

TH501 洛氏硬度计采用洛氏（ROCKWELL）测量原理（见附录 1），可直接进行洛氏硬度测量，操作简单，示值稳定，维护方便。适用于硬质合金、碳钢、合金钢、铸铁、有色金属等材料的洛氏硬度检测，可广泛应用于计量、机械制造、冶金、建材等行业的检测、科研与生产。

本机采用电子数字式仪表，显示更加直观，并在测量过程中通过字幕方式对操作步骤进行提示 ，使操作者能够准确、规范的进行操作。

本机执行标准为： GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验　第 2 部分：硬度计(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)的检验与校准》、欧洲标准 BSEN10109-96《金属材料硬度试验》、国际标准 ISO6508.2《金属材料-洛氏硬度试验-硬度计的检验与校准》。

1.2 测定硬度范围：20~88HRA，20~100HRB，20~70HRC。

2　主要性能参数

- 初试验力： 98.1N（10kgf）
- 总试验力： 588.4N(60kgf)，980.7N(100kgf)，1471N(150kgf)
- 洛氏硬度标尺刻度 HRA、HRB、HRC、
- 测试分辨率：0.1 洛氏单位
- 垂直方向最大测试空间：200mm
- 水平方向压头轴线距前壁：160mm

- 最大外形尺寸：580㎜×270㎜×740㎜
- 净重：100kg

3　基本配置与结构

3.1 标准配置：

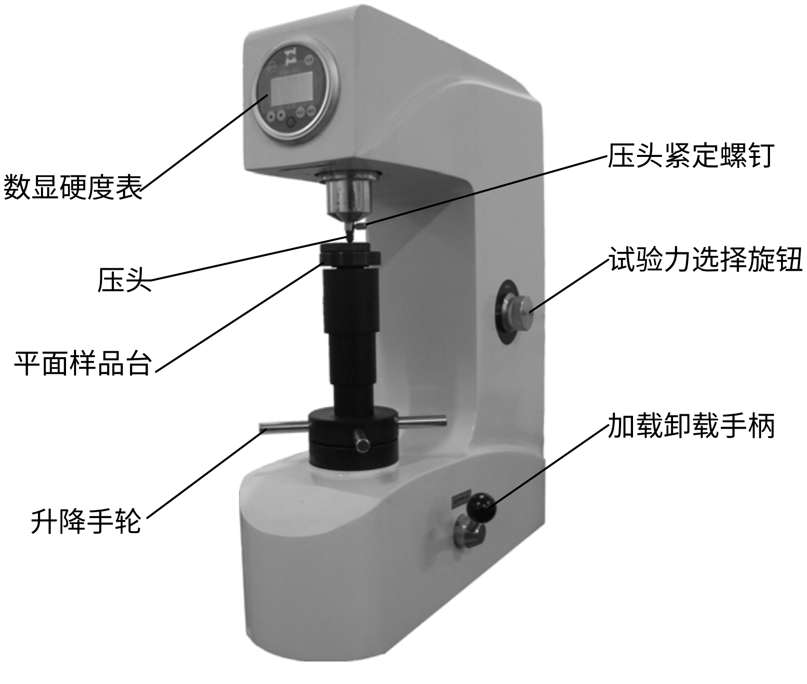
主机	1	
A 标尺标准硬度块	1	
B 标尺标准硬度块	1	
C 标尺标准硬度块	1	
Φ1.5875㎜ 球压头	1	
Φ1.5875㎜ 备用球	3	
120°金刚石圆锥压头	1	
压头紧定螺钉	1	
φ60㎜ 平面样品台	1	
φ60㎜ V 型样品台	1	
仪器罩	1	
三芯电源线	1	
电源适配器	1	（输入 AC110V～220V、输出 DC9V、内正外负）

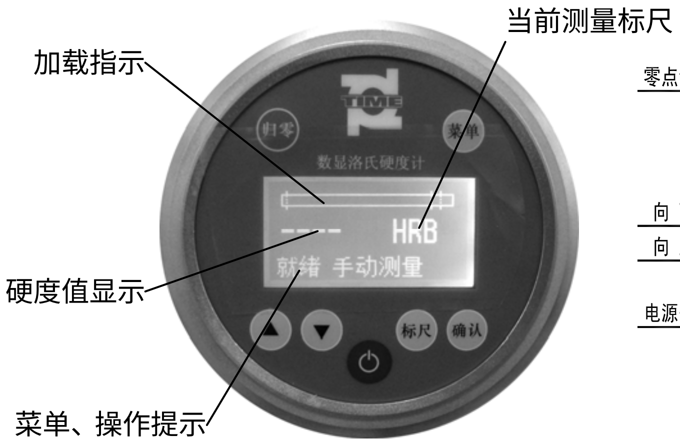
警告：硬度计必须使用指定的电源适配器，使用非指定的电源适配器会造成硬度计损坏！!!!

可选附件：　　　　φ70㎜ 平面样品台
φ70㎜ Ｖ型样品台
φ80㎜ 平面样品台
φ80㎜ Ｖ型样品台
φ120㎜ 平面样品台
φ150㎜ 平面样品台
小Ｖ型/点状两用样品台
其他硬度范围的标准硬度块

3.2 结构示意图

TH501 洛氏硬度计外观见图 3.1；硬度指示表见图 3.2。





待机状态

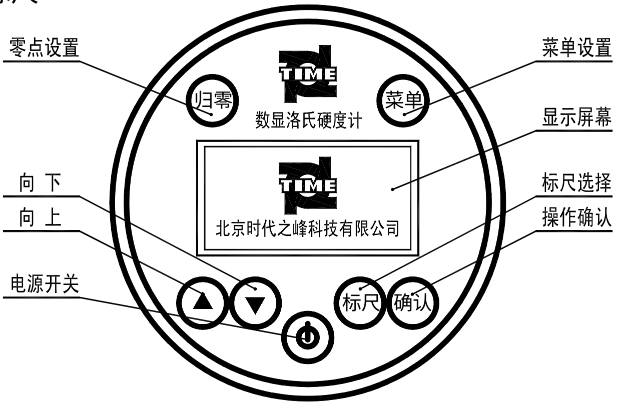


图 3.2

4 按键功能、菜单操作

4.1 按键功能

4.1.1 开关键⏻：打开、关闭硬度表；

4.1.2 标尺(标尺)：待机状态（屏幕下方显示“就绪”）按下“(标尺)”键，进入标尺切换菜单，按“▲▼”键切换到所需标尺后按“(确认)”键返回待机状态，**本机能够测量 HRA、HRB、HRC 三个标尺，表中预设的其它标尺仅为预留备用标尺；**

4.1.3 菜单(菜单)：待机状态，按“(菜单)”键可进入设置菜单，按“▲▼”键切换到所要设置的项目，按“(确认)”键进入，通过“▲▼”键设置好参数后按“(确认)”键返回待机状态。用户可以自行设置保持时间、屏幕对比度等参数；

4.1.4 归零(归零)：待机状态下，按下(归零)键可以对硬度表零点的进行设置，菜单设置中可恢复默认值；

4.1.5 确认(归零)：进入下一级菜单或对某次操作进行确认，如：修改参数后按下“确认”键，将保存设置，并返回待机界面；

4.1.6“▲▼”键：上、下键，菜单操作中切换菜单项目或切换备选参数。

4.2 菜单操作

4.2.1 菜单结构：

<table>
<tr><th>按键</th><th colspan="2">项　目</th><th>功　能</th><th>备　注</th></tr>
<tr><td rowspan="7">菜单</td><td colspan="2">保持时间</td><td>设置主试验力保持时间</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">对比度</td><td>设置屏幕对比度</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">测量设置</td><td>手动测量</td><td>设置为手动测量模式</td><td></td></tr>
<tr><td>按标准测量</td><td>设置为标准测量模式</td><td></td></tr>
<tr><td>电动测量</td><td>设置为电动测量模式</td><td>本机未使用该功能</td></tr>
<tr><td colspan="2">信息</td><td>显示软件信息</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">返回主菜单</td><td>返回到待机界面</td><td></td></tr>
<tr><td>标尺</td><td colspan="2">HRA、HRB、HRC……</td><td>设置测量标尺</td><td>本机仅使用 HRA、HRB、HRC</td></tr>
</table>

表 4.1 菜单结构

4.2.2 菜单操作：

4.2.2.1 保持时间设置：待机状态，按(菜单)键进入菜单设置，按▲▼键使屏幕显示“ 菜单：保持时间 ”，按(确认)键进入设置菜单，屏幕上出现不断闪烁的数字，按▲▼键进行设置，设置结束按(确认)键确认；

4.2.2.2 对比度设置：待机状态，按(菜单)键进入菜单设置，按▲▼键使屏幕显示“ 菜单：对比度 ”，按(确认)键进入设置菜单，屏幕上出现不断闪烁的数字，按▲▼键进行设置，设置结束按(确认)键确认；

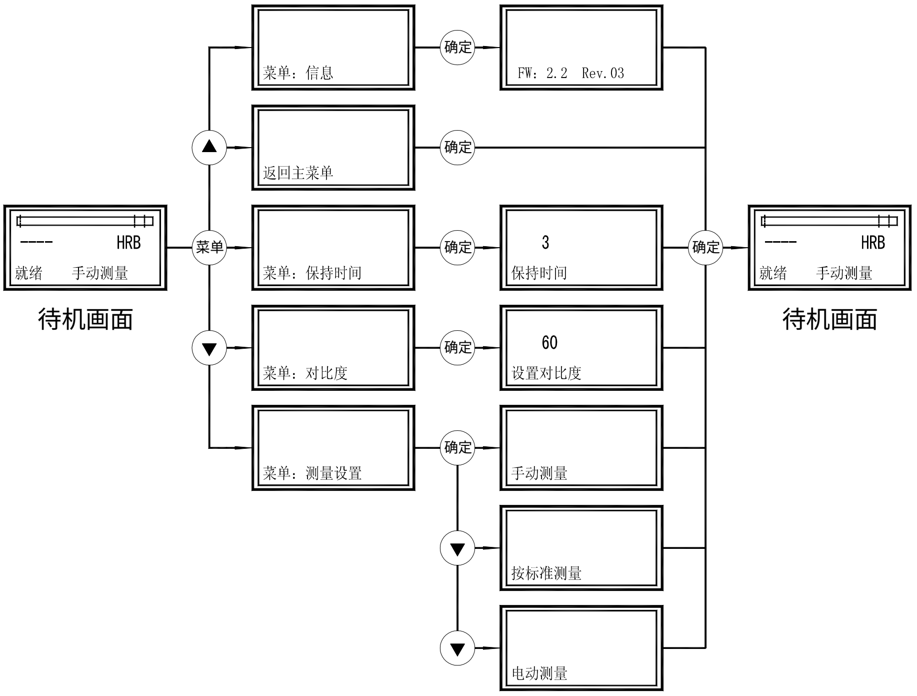
4.2.2.3 测量模式设置：待机状态，按(菜单)键进入菜单设置，按▲▼键使屏幕显示“ 菜单：测量设置 ”，按(确认)键进入设置菜单，按▲▼键进行选择，屏幕显示将在“ 手动测量 ”、“ 按标准测量 ”、“ 自动测量 ” 之间切换，待切换到要使用的模式后，按(确认)键确认；

注：对于 TH501 只使用手动、标准两种测量模式。选择标准测量模式后，测量过程中，操作人员在施加初始试验力后需要按照屏幕提示在规定的时间内完成主试验力加载、卸载，否则将显示本次测量无效，从而规范测量人员的操作。但在手动模式不受此限制。

4.2.2.4 标尺选择：待机状态，按(标尺)键进入“ 设置标尺 ” 菜单，按▲▼键进行标尺切换，待切换到所需标尺后，按(确认)键确认；

菜单操作如下图：

TH501 数显洛氏硬度计菜单操作说明



5 安装与调整

5.1 硬度计安装环境应干燥、清洁、无腐蚀性介质，温度（10～35）℃，无强磁场干扰；并应安装在坚固、平稳、无振动的基础平台上；平台上另需预留一个Φ60㎜圆孔，使得丝杠升降自如，丝杠向下运动最大极限位置为低于台面 220㎜，该范围内应无障碍物。开孔位置与硬度计底座相对位置示意图见图 4.1。

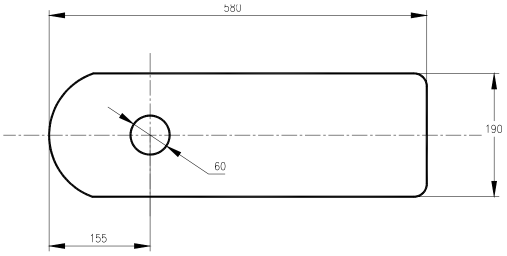


图 5.1

5.2 开箱后拆除硬度计底部紧固在底托板上的螺钉，此时先不要将硬度计从枕木上搬下来，需要先安装随机附带的四个底脚螺钉。安装好底脚螺钉后，即可将硬度计搬运到准备好的平台上。搬运时必须搬其底部，禁止从其他部位作为施力部位搬运。

特别提示：TH501 体积大重量沉，安装、搬运、运输时应使用合适的起重设备和牢固的紧固手段，以免发生事故。运输时应取下砝码组，长途运输过程应恢复原有包装，取下压头，并用弹

性物固定主轴、杠杆，以免损坏机件。

5.3 逆时针转动手轮，降下样品台，去掉防震胶垫及所有包装物；然后将准确度为 0.2㎜/m 的水平仪放置在样品台上,调整硬度计底脚螺钉,调水平后紧固锁紧螺母。打开硬度计上盖和后盖，去掉所有运输中防震防松用的扎带或弹性物。将砝码组挂在杠杆尾部的环状 V 型槽中。注意必须保证刀口正确安装在 V 型槽内。见图 5.2。

图 5.2

5.4 将电源适配器的输出端连接到硬度计后面的电源插口，并将输入端连接到市电。按住“ 开关 ”

键直至屏幕显示“ TIME ”标识，自检完成，屏幕左下角显示“ 就绪 ”字样，可以开始测量；

5.5　加载时间的校验可以通过缓冲器上的油针旋出或旋入程度来调整。具体方法是：装上球压头，选择 980.7N 试验力，设置标尺为 HRB、测量方式为**手动测量**，将 B 标尺硬度块放在样品台上，上升样品台。待试块和压头接触后连续施加初试验力，同时观察表头指示进度条开始向右增加，直到硬度指示进度条至右侧两条虚线中间位置停止，见图 5.3（**注意：加初始试验力过程应该平稳连续，在进度条指示达到规定位置以前，不能有较长时间的停顿，否则将提示本次测量无效！**），屏幕将变成图 5.4 样子，提示主试验力加载。

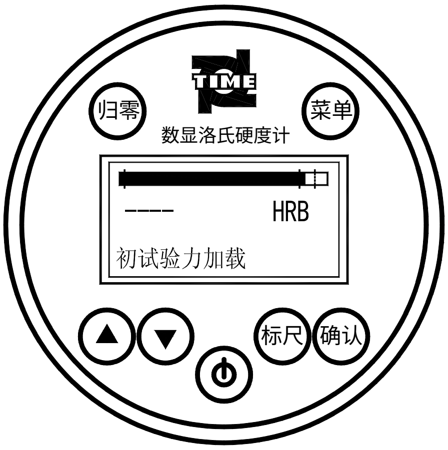


图 5.3　初试验力加载

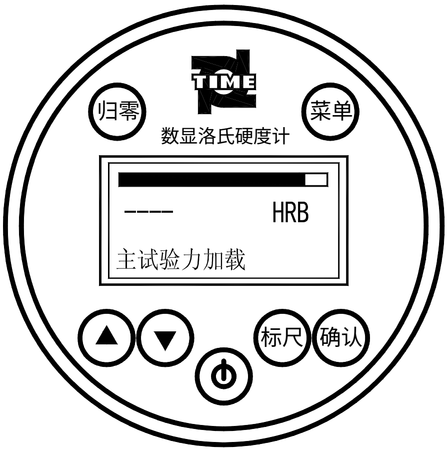


图 5.4 主试验力加载

5.6　将加载手柄推向加载方向，观察指示表进度条开始向左减少至停止所用的时间，并记录，此时屏幕显示“ 时间保持 ”（如图 5.5）。如果施加时间不在 3～6 秒范围内，可以通过缓冲器上的油针旋出或旋入程度来调整，旋入时间延长，旋出时间缩短。调整好后应将油针锁紧。

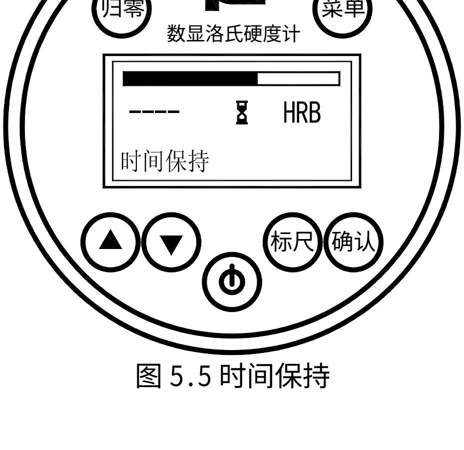


图 5.5 时间保持

5.7　装好上盖和后盖。

6 操作使用方法

6.1 测试准备

根据被测试样的材质、硬度范围选用硬度标尺，从而选择试验参数。表 6.1 列出本机可测的标尺参数及适用材料。

标尺	压头	试验力（N）		测量范围	常用范围	应用材料举例
		初试验力	总试验力			
HRA	金刚石圆锥压头	98.1	588.4	0～100	20～88	硬质合金、表面渗碳淬火钢
HRB	Φ1.5875㎜球压头	98.1	980.7	0～130	20～100	软钢、铝合金、铜合金、可锻铸铁
HRC	金刚石圆锥压头	98.1	1471	0～100	20～70	淬火钢、调质钢、合金钢

表 6.1

6.2 安装压头

压头安装在主轴孔中，安装压头时必须保证主轴孔、端面、压头尾柄和轴肩清洁无异物。安装时先用压头紧定螺钉轻轻顶在尾柄平面处， 然后加载主试验力，当总试验力全部加上后，即在保持总试验力的状态下，旋紧压头紧定螺钉；最后卸载，压头安装完成。

6.3 试验力的选择

试验力的选择通过硬度计右侧试验力选择旋钮进行，见图 6.1，可以选择 588.4N(60kgf)，980.7N(100kgf)，1471N(150kgf)三种试验力。注意：试验力的切换必须是在卸载状态下进行，否则可能损坏压头。

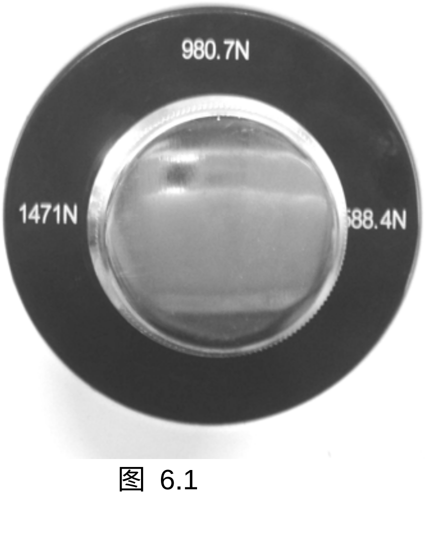


图 6.1

6.4 硬度测试

6.4.1 将被测试样平稳放在样品台上，使试样与样品台表面紧贴，然后顺时针旋转手轮使样品台上升；试样与压头接触后继续旋转手轮，同时观察表头指示进度条开始向右增加，直到硬度指示进度条至右侧两条虚线中间位置停止见图 6.2—3。**（注意：加初始试验力过程应该平稳连续，在进度条指示达到规定位置以前，不能有较长时间的停顿，否则将提示本次测量无效！如果进度条超出右侧的虚线同样会提示测量无效）**。此时屏幕将变成图 6.2—4 的样子，提示主试验力加载；

6.4.2 将加载手柄推向加载方向，施加主试验力，此时观察硬度表的加载指示进度条将向左逐渐减少，直至停止，当进度条停止时硬度表将自动进入时间保持界面，同时开始倒计时，见图 6.2-5。总试验力保持时间应在 2～6 秒范围内。高硬度值的试样保持时间可以取短，低硬度值的试样一般宜取长。倒计时结束，屏幕将变成图 6.2-6 的样子，提示主试验力卸载，按照提示进行操作。主试验力卸载后，屏幕将显示本次测量值如图 6.2-7；

6.4.3 几秒钟后屏幕显示变为图 6.2-8 的样子，提示卸载初试验力；

6.4.4 降下样品台，卸载全部试验力，测试完毕。

提示：1、对于按标准测量模式。测量过程中，操作人员在施加初始试验力后需要按照屏幕提示在规定的时间内完成主试验力加载、卸载，否则将显示本次测量无效。此功能可以规范测量人员的操作，减少人为误差的出现。但在手动模式不受此限制。

2、待机状态下如果发现加载指示进度条不在最左边零点位置，请按“归零”键清零。测量过程中也可以在待机状态下随时使用此功能。

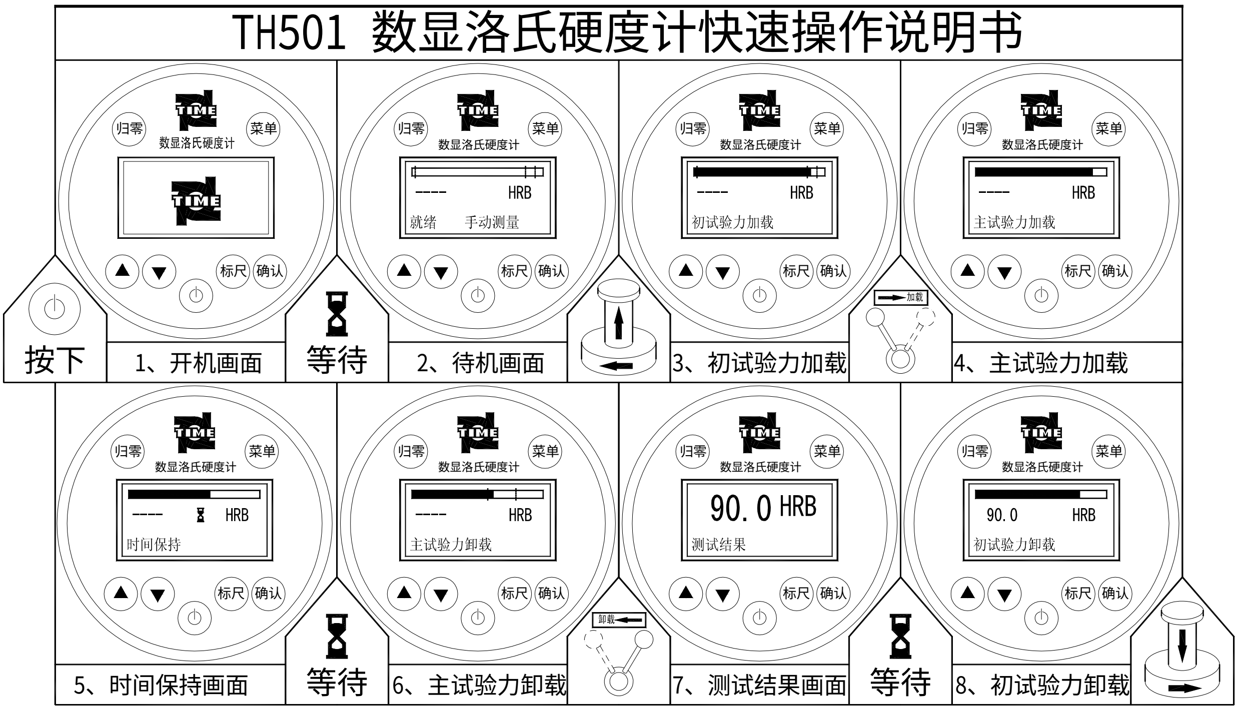


图 6.2 硬度测试过程屏幕显示

6.5 注意事项

6.5.1 一般情况下，当更换压头、样品台或试样后，前 1～2 次测试无效，后几次测试取平均值，较为准确。

6.5.2 在凸圆柱面、凸球面上测试的结果应按 GB/T230.1-2002《金属洛氏硬度试验　第 1 部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)》中的相关规定进行修正。

6.5.3 本机电源适配器输入端必须使用单相三芯插座，并且其接地端必须符合规定的保护地要求。

6.5.4 **使用本机必须使用指定的电源适配器！!!**

7　维护、保养与故障处理

7.1　定期用标准块检查硬度计示值误差，当误差超出 GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验　第 2 部分：硬度计的检验与校准》允许范围时，应进一步检查试验力是否准确，或压头是否有缺陷和变形。硬度计周期检定与校准应按国家相关标准规定进行。

7.2　装卸压头应认真仔细，保证顶端无损伤、无污染，安装面清洁无异物。长期不用应卸下妥善保存，涂防锈油。

7.3　样品台及标准硬度块表面应清洁无污染，无划痕、擦、碰伤；保存时涂防锈油防锈。

7.4　测试时被测样品必须平稳放置，支承可靠，确保在测试过程中无任何位移、变形。

7.5　升降丝杠应定期润滑。具体方法为：取下样品台及丝杠护套，向丝杠上注入数滴轻质润滑油，然后转动手轮，反复升降丝杠，使润滑油分布均匀。最后重新装好护套等物。注意润滑油不宜注入过多。

7.6　日常工作环境及关机后应注意防尘、防腐蚀介质。在潮湿地区，应经常注意防锈

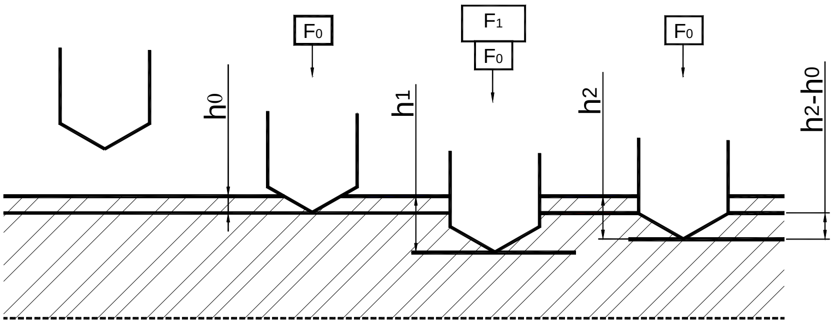
7.7　搬运硬度计时必须卸下砝码、压头，并在压头座与样品台之间夹防震胶垫；长途运输时必须恢复原有包装和保护措施。

7.8　缓冲器经长时间使用后，油可能损耗或变质，此时应更换新油。更换方法是将底部的放油螺钉旋出，将污油排净，再将放油螺钉旋紧；然后将 30 号机油由缓冲器上端加入缓冲器。在加油过程中，应将加载手柄前后扳动几次，以便排出缓冲器中的空气。

7.9　当硬度计出现非正常现象时，请勿自行拆卸或调节任何固定装配的零配件；请填妥保修卡后，交本公司维修部门处理。

附录 1 洛氏硬度测量方法与原理

洛氏硬度测量实际测量的是压痕深度，将在规定的试验条件下所测得的压痕深度换算为硬度单位。具体按以下步骤进行，见附图 1。



附图 1

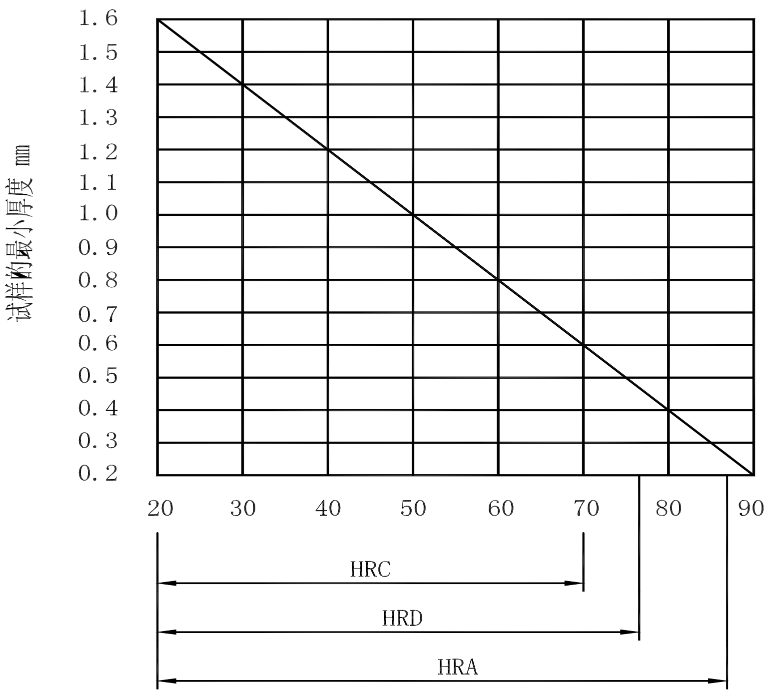
（1）首先加载初试验力 F_0，将压头（金刚石圆锥压头或球压头）压入试件表面，计初始位移 h_0
（2）然后加载主试验力 F_1，保持一定时间，此时压头位移为 h_1，之后卸除主试验力 F_1
（3）保持初试验力 F_0，测量此刻的压头位移 h_2
（4）按下述公式，计算出洛氏硬度值（式中位移单位为 ㎜）

标尺	应用公式
A，D，C	$HR=100-(h_2-h_0)/0.002$
E，B，G，H，F，K，P，M，L，R，S，V	$HR=130-(h_2-h_0)/0.002$

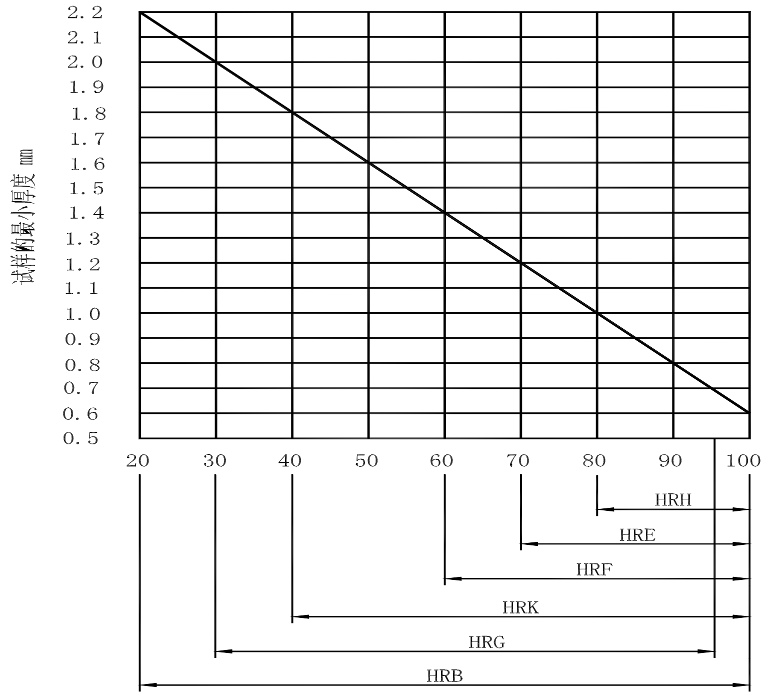
附录 2 试样最小厚度要求

试样最小厚度要求取决于该材料硬度和所用标尺，一般要求试验后，试样背面不得有肉眼可见的变形痕迹。

试样最小厚度与材料硬度及所用标尺存在附图 2、附图 3 关系图。



附图 2 用金刚石圆锥压头试验（HRA、HRC、HRD）



附图 3 用钢球压头试验（HRB、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK）

用　户　须　知

一、用户购买本公司产品后，请认真填写《保修登记卡》并请加盖用户单位公章。请将《保修登记卡》和购机发票复印件寄回本公司用户服务部，也可购机时委托售机单位代寄。手续不全时，只能维修不予保修。

二、本公司产品从用户购置之日起，一年内出现质量故障（非保修件除外），请凭“ 保修卡 ”或购机发票复印件与本公司各地的分公司维修站联系，维修产品、更换或退货。保修期内，不能出示保修卡或购机发票复印件，本公司按出厂日期计算保修期，期限为一年。

三、超过保修期的本公司产品出现故障，各地维修站负责售后服务、维修产品，按本公司规定核收维修费。

四、公司定型产品外的“ 特殊配置 ”(异型探头，专用软件等)，按有关标准收取费用。

五、凡因用户自行拆装本公司产品、因运输、保管不当或未按“ 产品使用说明书 ”正确操作造成产品损坏，以及私自涂改保修卡，无购货凭证，本公司均不能予以保修。

附录 3 非保修件清单

压头、机壳、样品台、硬度块、仪器罩、钢球、电源线

（注：由于用户使用不当造成的损坏不在保修范围内）

TH501 数显洛氏硬度计使用说明书

北京时代之峰科技有限公司

（V090728）

杰出的高技术产品

令人放心的质量

让您满意的服务

地址：北京市海淀区上地西路 28 号

用服电话：010-62980821　　　　销售电话：010-82899196

用服传真：010-62966799　　　　销售传真：010-62980828

邮编：100085

目　　录

1　概述 1
2　主要性能参数 1
3　基本配置与结构 2
3.1　标准配置： 2
3.2　结构示意图 4
4 按键功能、菜单操作 5
4.1 按键功能 5
4.2 菜单操作 6
5　安装与调整 9
6　操作使用方法 13
6.1　测试准备 13
6.2　安装压头 13
6.3　试验力的选择 14
6.4　硬度测试 15
6.5　注意事项 17
7　维护、保养与故障处理 17
附录 1　洛氏硬度测量方法与原理 19
附录 2　试样最小厚度要求 20
非保修件清单 23